This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Blaas, J.

Bilder aus der urwelt Tirols.

5044864
B627

Digitized by Google

BRANNER
GEOLOGICAL LIBRARY

STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES

Digitized by Google

554.39
Stanford University Library
Cat
J.C. Branner

Bilder

aus der

Urwelt Tirols.

Populärer Vortrag,
gehalten in der
Aula der Universität Innsbruck
am 26. Februar 1887
von

Dr. J. Blaas.

STANFORD LIBRARY

Wien, 1887.
Selbstverlag des Verfassers.

Druck von Carl Fischer, vorm. Ferd. Ullrich u. Sohn.

Digitized by Google

554.364
B627

675570

Digitized by Google

Die Geologie ist die Wissenschaft von dem Baue und der Bildungsweise der Erde. Sie ist im Vergleiche mit manchen anderen naturwissenschaftlichen Disziplinen weniger populär; vielleicht liegt der Grund darin, daß zu ihrem Verständnis eine Anzahl von Hilfswissenschaften gekannt werden muß, deren Aneignung manche Schwierigkeiten hat. Vielleicht müssen wir ihn auch noch anderswo suchen.

Die Thatsachen der Geologie sind ungemein großartiger Natur. Für das Auge, das nur an alltägliche Erscheinungen gewöhnt ist, für eine Fantasie, welche sich häufig nur mühsam zu den Ereignissen der Menschengeschichte emporzuschwingen vermag, haben die geologischen Thatsachen etwas ungeheuerliches, unglaubliches. Da nun zur Erklärung großer Ereignisse kühne Theorien und zu ihrer Vorstellung ein ungewöhnlicher Flug der Fantasie nothwendig ist, so erscheint es natürlich, daß viele sich mit einer gewissen Scheu von einer Lehre abwenden, welche des Außerordentlichen und, wie sie sagen, Unglaublichen so viel enthält. Zudem erscheint diese Abneigung umso begreiflicher als — wie dies ja in der Natur der Sache liegt — Irrthümer um so häufiger vorkommen, je exorbitanter die Erscheinungen und je kühner daher die Erklärungsversuche sind.

Wenn ich nun in meinem folgenden Vortrage, eine Reihe von geologischen Thatsachen, Tirol betreffend, vorzuführen versuche, so begreifen Sie wohl, daß ich dies mit einer gewissen Befangenheit thue. Denn sowohl der Inhalt des Gegenstandes selbst, als besonders die ungeheuern Zeiträume, über welche sich die Darstellung erstrecken muß, stehen bei einem großen Theile des gebildeten Publikums einem gewissen Vorurtheile gegenüber, das zu beheben eine summarische und rein dogmatische Darstellung der Verhältnisse nicht wohl im Stande ist.

Digitized by Google

Für eine detaillirte Auseinandersetzung des Gegenstandes und für die Begründung der Sätze, wodurch so mancher Einwand leicht entfernt werden könnte, fehlt es hier selbstverständlich an Zeit und Mittel. Ich muß mich daher, um Sie nicht allzu unbefriedigt zu entlassen auf von jeder Seite anerkannte wissenschaftliche Autoritäten berufen, welche die im folgenden vorzutragenden Lehren anerkannten und vertheidigten.

Bezüglich der astronomischen Erscheinungen, die ich flüchtig berühren muß und für welche die eben ausgesprochene Befürchtung wohl am meisten gilt, erlaube ich mir auf den Jesuitenpater und berühmten Astronomen Secchi hinzuweisen, dem man gewiß nicht eine Parteinahme für Lehren vorwerfen wird, gegen welche von Seite des Verstandes oder anders woher berechtigte Einwände erhoben werden könnten.

Für die darzustellenden rein geologischen Erscheinungen, deren unter den Forschern aufgetretene Erklärungsweisen übrigens bei dem Laien seltener Anstoß erregen, wird die Versicherung genügen, daß ich Ihnen nur solche Erklärungen vorführen werde, bezüglich welcher die Forscher erfreulicher Weise nicht weit auseinandergehen.

Freilich nicht so leicht wird es mir die Schwierigkeit zu beheben, welche die Zeit meiner Aufgabe entgegensetzt. Bekanntlich gehen die Geologen mit der Zeit ebenso verschwenderisch um, wie die Astronomen mit dem Raume; sie behandeln Jahrtausende, ja hunderttausende von Jahren etwa wie der Geschichtschreiber Jahrzehnte. Für sie ist die Zeit, welche wir die historische nennen, die wenigen Jahrtausende, durch welche der Mensch seine Geschichte schreibt, wie ein Tag aus vielen Jahrhunderten, wie eine vorübereilende Welle in einem mächtigen Strome.

Die Geologen gehen so mit der Zeit um, weil sie es können, denn die Zeit ist ebenso unbeschränkt, wie der Raum; sie thun dies, weil sie müssen, denn die Ereignisse, welche jenem offenbar werden, der das mit sieben Siegeln verschlossene Buch der Erde aufschlägt, erfordern, wie Sie selbst zugeben werden, einen ganz anderen Zeitmaßstab. Thatsachen nun, welche unsere Fantasie in ganz außerordentlicher Weise in Anspruch nehmen, Ereignisse, die sich auf Millionen von Jahren erstrecken, soll ich in einer kurzen Stunde vor Ihrem geistigen Auge vorüberführen. Sie werden begreifen, daß mir diese Aufgabe, selbst wenn ich sie

Digitized by Google

nur auf die Vorführung einiger der hervorragendsten Momente beschränke, schwer wird, und daß ich auf Mittel bedacht sein mußte, sie mir zu erleichtern.

Da man nun mit einem Blicke viel mehr überschaut, als man aus hundert Worten zu hören vermag, so habe ich einen Theil meines Vortrages in Bilder gelegt wozu wenig Worte als Text genügen werden. Freilich bin ich hiezu weder Künstler genug, noch war mir zur Anfertigung der Zeichnungen hinreichend Muße gegönnt und so bin ich genöthigt Sie bezüglich dieser letzteren um Nachsicht und ein mildes Urtheil zu bitten.

Dies vorausgeschickt gestatten Sie mir nun, ohne Umschweife in medias res zu gehen. Ehevor wir jedoch den besonderen Verhältnissen Tirols unsere Aufmerksamkeit widmen, werfen wir einen flüchtigen Blick auf die Entwickelungsgeschichte der Erde und suchen uns eine Vorstellung zu bilden von der Art und Weise der Entstehung der Gebirge überhaupt und insbesondere von der Bildung des Alpensystems.

Die ganze moderne Geologie stützt sich auf eine großartige Auffassungsweise der Entstehung von Weltkörpern und speciell unseres Sonnensystems.

Bekannt ist dieser Erklärungsversuch unter dem Namen der Theorie von Kant und Laplace.

Nach derselben war die gesammte Masse, welche gegenwärtig in der Sonne und allen sie umkreisenden Wandelsternen enthalten ist, einst im Zustande außerordentlicher Verdünnung oder Dissociation als ungeheurer Gasball von sehr hoher Temperatur vorhanden. Von einem entfernten Punkte des Weltraumes aus gesehen, erschien damals unser Sonnensystem als glühende Nebelmasse, als „Nebelfleck", wie wir heute ähnliche, werdende Weltensysteme im Himmelsraume zu bezeichnen pflegen.

Es ist nun hier nicht die Zeit auf eine genauere Schilderung der Schicksale dieses glühenden Gasballes oder auf eine Darlegung der Gründe einzugehen, die uns bewegen, sie gerade so uns vorzustellen; es mag für unseren Zweck genügen, nur die wesentlichsten Momente dieses Entwickelungsganges kurz anzudeuten.

Der glühende Gasball gab an den kalten Weltenraum Wärme ab, er contrahirte sich, er rotirte um eine Axe. Die dissociirten Stoffe gingen je nach ihrer Affinität Verbindungen ein;

Digitized by Google

die gebildeten chemischen Körper erschienen in der ihnen für die jeweilige Temperatur und den jeweiligen Druck zustehenden Aggregationsform.

Wir haben Gründe anzunehmen, daß alle Körper bei hinreichend hoher Temperatur gasförmig sein können; erst mit sinkender Temperatur konnten daher gewisse Stoffe flüßig erscheinen. So repräsentirt sich unser Sonnensystem zu einer gewissen Zeit der Entwickelung als rotirender glutflüßiger Ball, umgeben von einer gasförmigen Hülle. Flüßige rotirende Massen nehmen die Gestalt von Sphäroiden an, von denen sich, ist die Rotationsgeschwindigkeit groß genug, infolge der Fliehkraft äquatoriale Ringe ablösen.

Auch dieser Zustand wird für unser Sonnensystem angenommen. Dadurch, daß die Ringe in isolirte Massen zerfielen, an welchen sich dieselben Erscheinungen der Abplattung und der Ringbildung mit Zerfall derselben in kugelförmige Massen wiederholten, entstanden die Planeten mit ihren Monden, während die Sonne den glühenden centralen Rest des einstigen glutflüßigen Balles darstellt.

Nach dieser Anschauung war unsere Erde somit einst eine glühend flüßige Kugel. Von dieser Grundvorstellung von dem Urzustande des Erdballes geht die gesammte moderne Geologie aus, mit ihr hängen fast alle geologischen Erklärungen zusammen.

Die angedeutete Theorie ist nicht aus der Luft gegriffen, sie ist nicht, wie es auf den ersten Blick wol scheinen möchte, ein leeres Phantasiegebilde. Die Lehre ist, wenn sie auch weit davon entfernt ist, etwa nach Art eines mathematischen Satzes bewiesen werden zu können, doch der einzige Erklärungsversuch der Weltbildung, der mit den beobachteten Erscheinungen nicht nur in keiner Weise im Widerspruche steht, sondern die meisten astronomischen und geologischen Thatsachen ungezwungen und harmonisch erklärt.

Ueber die ersten Vorgänge auf unserer Erde nach der Kugelbildung haben wir nur Vermuthungen.

Bei fortschreitender Abkühlung mußte es zur Bildung einer oberflächlichen Kruste kommen, indem gewisse Körper, für welche die jeweilige Temperatur-Erniedrigung ausreichte, sich in fester Form auszuscheiden, erstarrten.

Die erste Kruste mag wol vielfach wieder umgeschmolzen, theil-

Digitized by Google

weise aufgelöst und zu auf dem glutflüßigen Kern schwimmenden Schollen verwandelt worden sein.

Wir haben nirgends, auch an den aus den bedeutendsten Tiefen erschlossenen Gesteinen nicht, eine Gelegenheit, die erste Erstarrungskruste der Erde mit Sicherheit zu erkennen.

Bei weiterer Abkühlung mußte dann eine Zeit kommen, zu welcher der ganze Erdball von einer festen Kruste umgeben war. Unterhalb derselben befand sich der glutflüßige Kern, über ihr eine Atmosphäre, in der alle Körper noch enthalten waren, die bei der bestehenden Temperatur noch nicht flüßig oder fest geworden sein konnten.

Dieser Zustand der ersten Krustenbildung ist für die Oberflächengestaltung unseres Planeten von der größten Bedeutung gewesen. Denn einerseits war durch die feste Rinde der unten liegende glühende Kern gegen die Abkühlung mehr geschützt, während die feste Schale sich weiter abkühlte, sich contrahirte und dadurch auf den ersteren einen mächtigen Druck ausübte. Es mußte zu gegenseitigen Spannungen kommen und sicher traten Brüche und Spalten auf, längs welcher die gepreßten glutflüßigen Massen emporgetrieben wurden und sich deckenartig auf der Kruste ausbreiteten. Andererseits ist nicht zu vergessen, daß flüßige Körper sich bei gleicher Abkühlung stärker contrahiren als feste. Es kann daher die feste Rinde dem sich zusammenziehenden Kern nicht in gleichem Schritte folgen, so daß es zu tangentiellen Spannungen, zu horizontal wirkenden Druckerscheinungen kommen muß, ähnlich jenen in einem Gewölbe.

Besonders diese letztere Vorstellung liegt der modernen großartigen Auffassung von der Bildung jener langgestreckten Erhebungen auf der Erde zugrunde, welche man als Kettengebirge zu bezeichnen pflegt. Für den Geologen sind sie nichts anderes als Falten und die zwischen ihnen sich ausbreitenden Hoch- und Tiefländer Schollen, welche dem seitlichen Schube größeren Widerstand entgegen zu setzen vermochten.

Besser als jede Beschreibung, werden Ihnen die vorliegenden schematischen Darstellungen diese Vorgänge vor Augen führen. (Folgen Darstellungen, welche den Zweck haben, die Auffaltung infolge horizontalen Druckes, die Berstung der Falten, Spalten-

Digitized by Google

bildung und den Durchtritt glutflüßiger Massen des Erdkernes zur Anschauung zu bringen.)

Alle in diesen Zeichnungen dargestellten Fälle und noch viele andere sind beobachtet worden. Sie sind nicht Folgen plötzlich eingetretener, gewaltsamer Katastrofen, wie man wol dann und wann geglaubt, alle diese Falten und Runzeln der Erdkruste, alle diese Spalten und Brüche, die Hebungen und Senkungen großer Schollen und der Durchtritt des glutflüßigen Erdkernes durch sie, sind Producte von Kräften, welche mit der ersten Krustenbildung zu arbeiten begannen und seitdem bis auf den heutigen Tag fort wirken, still und unmerklich fast für den kurzlebenden Menschen und doch mit einem gewaltigen Bundesgenossen, mit der Zeit, vereint ungemein stark und gewaltig.

Zu diesen im Gefolge der Contraction der Erdrinde auftretenden gebirgsbildenden Kräften trat nun bald eine andere, jener zwar direct entgegenwirkend, dennoch aber, gleichsam wider Willen, mithelfend an dem großen Werke der Erdbildung.

Als nämlich der Erdball sich soweit abgekühlt hatte, daß das bis dahin in Dampfform vorhandene Wasser aus der Atmosphäre sich flüßig niederschlagen konnte, begann für die Erde eine ganz neue Aera.

So gering auch die Löslichkeit der meisten Gesteine im Wasser ist, so vermögen doch selbst die festesten Mineralmassen der vereinten Einwirkung von Luft und Wasser für die Dauer nicht zu widerstehen.

Das aus der Luft herabströmende Wasser dringt bis in große Tiefen der Erde durch unzählige Spalten des Gesteines ein, löst auf diesem Wege Mineralsubstanz auf und tritt als reich gesättigte Quelle wieder zutage.

Quellen sammeln sich zu Bächen, diese zu Flüssen und Strömen, die nun eine große Masse von Gesteinsmaterial theils gelöst, theils mechanisch zerkleinert mit sich fort und dem Meere zu führen.

Die durch Jahrtausende langsam emporgefalteten Runzeln der Erde werden von Wasser auf diese Weise allmählich abgespült, zerbröckelt, abgetragen und erniedrigt, so daß sie nie jene aus der Form und Lage der Falten zu erschließende Höhe erreicht haben.

Aus dem Meere steigt das Wasser wieder in die Luft

Digitized by Google

empor, seine Menge vermehrt sich daher nicht, wol aber die Menge des zugeführten Materials. Es muß sich daher letzteres, war es gelöst, wieder ausscheiden, wozu übrigens eine Unzahl von Meeresbewohnern, deren Lebensprozeß eine Ausscheidung von Mineralsubstanz mit sich bringt, das ihre beiträgt. So wurden im Laufe der Jahrhunderte tausend Meter mächtige Kalkschichten von winzigen dem freien Auge kaum sichtbaren Organismen gebildet.

Mechanisch von den Flüssen mitgeschlepptes Material setzt sich im Meere ab und so bilden sich Sedimente der verschiedensten Art die den Boden des Meeres erhöhen und es daher veranlassen seine Ufer weiter landeinwärts zu verlegen.

Gleichzeitig wirken, wie eben erwähnt, die faltenden, gebirgsbildenden Kräfte fort. So kommt es, daß ehemalige Länder ins Meer versinken, anderswo solche aus dem Wasser emportauchen, so kommt es aber auch, daß wir Absätze des tiefsten Meeresgrundes hoch oben als Gebirgskämme finden; so allein ist es möglich an den Gebirgen die Bildungsgeschichte dieser Absätze zu studieren und einzudringen in Tiefen der Erdrinde, die uns ohne diese Störungen der ursprünglichen Lagerung, ohne dieses Aufthürmen einerseits und Absinken andererseits von ausgedehnten Land- und Meeresgebieten und ohne die zerstörende und abtragende Wirkung der erodirenden Kräfte, wol für immer verschlossen blieben.

Das Studium der auf diese Weise erschlossenen Sedimente bildet die Grundlage zu einer Geschichte der Erde. Für die Beurtheilung der Natur und der Reihenfolge der Ereignisse ist nun theils die Beschaffenheit der in einer Epoche gebildeten Absätze, theils und ganz besonders die in den einzelnen Epochen lebende organische Welt maßgebend. Sie werden mich fragen, wie es denn möglich ist von den Organismen dieser längst vergangenen Zeiten Kenntniß zu haben. Es unterliegt keinem Zweifel, daß weit aus der größte Theil der Lebewesen jener Zeiten uns für immer unbekannt bleiben wird, denn fürs erste ist der Körper der meisten Organismen sehr schwer zu conserviren, dann aber liegen Milliarden von ihnen in den unzugänglichen Tiefen der Erde begraben, wahrscheinlich gut conservirt, aber dem menschlichen Auge wol stets verborgen bleibend.

Digitized by Google

Ein großer anderer Theil jedoch ist uns zugänglich und in einer Weise erhalten die nichts zu wünschen übrig läßt.

Wir kennen den Körperbau von vielen Thieren und Pflanzen, die vor Millionen von Jahren die Erde bevölkert haben wenigstens eben so gut, wie den von manchen lebenden; denn die Natur hat uns die Leiber derselben durch ein Mittel erhalten, das alle unsere Conservirungsmethoden zu schanden macht: sie hat sie versteinert.

Tausende von derartig präparirten Thier- und Pflanzenleibern werden jährlich aus den Bergen herausgehämmert und wandern in die Werkstatt der Anatomen der Vorwelt, der Paläontologen, um bis in die tiefsten Eingeweide, die kleinsten Zellen durchforscht zu werden.

Das Studium dieser versteinerten Organismen, die einst die Meere bewohnten und nach ihrem Tode von den niedersinkenden Sedimenten eingeschlossen wurden, hat uns nun ganz ungeahnte Thatsachen der Erdentwickelung enthüllt.

Es hat sich gezeigt, daß auf der Erde zahlreiche Thiergeschlechter und Pflanzenarten gelebt haben, zu Grunde gegangen und von anderen verdrängt worden sind, daß Pflanzen und Thiere einst gelebt, von so seltsamen Formen und Dimensionen, daß in ihnen in der That die Phantasien unserer Märchen zur Wirklichkeit geworden sind, daß Land und Meer, Berg und Thal ihre Plätze schon wiederholt gewechselt haben, das Jahrtausende ruhiger Entwicklung unterbrochen wurden durch gewaltige Katastrophen, gegen welche die wenigen ähnlichen Ereignisse während der historischen Zeit kaum schwache Nachklänge zu nennen sind, kurz daß Sonne und Mond die Jahrtausende hindurch, in welchen sie Tag und Nacht das Antlitz unserer Mutter Erde anschauten, darin so manchen freudigen, so manchen schmerzlichen Zug, wenn sie mir diesen bildlichen Ausdruck gestatten, erblickt haben.

Um diese lange Zeit der Erdentwickelung leichter übersehen zu können und gleichzeitig um die durchgreifenden Aenderungen der organischen Welt zum Ausdrucke zu bringen, hat man sie in Perioden unterschieden. Man faßt sämmtliche Ablagerungen welche als älteste Bildungen sich erweisen, durchwegs theils massige, theils schiefrige krystalline Structur aufweisen und keine Spur von organischen Wesen enthalten als Urgestein zu-

Digitized by Google

sammen und nennt die Zeit ihrer Bildung das archäische oder azoische Zeitalter der Erde. Die Zeit in welcher bereits organisches Leben auf der Erde vorhanden war, theilt man nach Art der Menschengeschichte in drei große Epochen ein und spricht von einem Alterthum der Erde, der paläozoischen Zeit, dann von einem Mittelalter, das der Geologe auch die mesozoische Zeit nennt und von einer Neuzeit oder känozoischen Aera. Jede dieser Perioden wird wieder in viele Unterabtheilungen getheilt.

Die Ablagerungen der paläozoischen Zeit enthalten die ältesten uns bekannten Organismen, die ein ganz fremdartiges Aussehen haben und auf einer niedrigen Entwicklungsstufe stehen.

Die Thiere und Pflanzen der känozoischen Zeit dagegen ähneln unserer Fauna und Flora sehr und erscheint diese letztere nur als Fortentwickelung der ersteren.

Ueberreste des fossilen Menschen hat man bis jetzt nur in den jüngsten Bildungen dieser Periode, dem Quartär oder Diluvium, gefunden.

Nach diesem flüchtigen Ueberblick über die Bildungsgeschichte der Erde überhaupt, gestatten Sie mir noch in Kürze einiges über die Bildung des Alpensystems, von welchem Tirol ja einen beträchtlichen Theil bedeckt, anzuführen. Ich übergehe alle älteren Ansichten über die Gebirgsbildung und die Enstehung des Alpensystems vollständig und skizzire nur die gegenwärtig herrschende und allgemein anerkannte Theorie. Nach dieser ist der Zug der Alpen nichts anderes als ein System von ungefähr parallelen Falten der Erdrinde zwischen großen, zum Theil in die Tiefe gesunkenen Schollen, hervorgegangen durch horizontal wirkende Spannungen in der festen Kruste der Erde in folge der Contraction des Kernes.

Aus der Richtung und Lage der Falten schließt man, daß der Schub der Schollen, dem das gegenwärtige Alpengebiet eben auszuweichen suchte, eine südnördliche Richtung hatte.

(Folgt die bildliche Darstellung der Faltung des Alpensystems in schematischem Ueberblicke, aus dem ungefähr folgendes entnommen werden konnte.)

Die Alpen erscheinen als Fortsetzung der apeninnischen Falte. Der eng zusammengepresste westliche Theil derselben, löst sich weiter östlich in eine Anzahl kleinerer und flacherer Falten

Digitized by Google

auf. Die im Nordwesten dem alpinen Systeme vorgelegte kleinere Falte entspricht dem System des Schweizer Jura. Sie erscheint sowohl morphologisch als auch zeitlich als Wiederholung des Alpensystems im kleinen. Der große im Osten an die Alpen sich anschließende Bogen der Karpathen ist geologisch nichts weiter als eine Fortsetzung derselben. Die sofort auffallende gegen West und Nord gerichtete Convexität der Falten erklärt sich aus der südnördlichen Druckrichtung.

Die Richtung der Bogenlinien des Faltensystems und besonders die eigenthümliche Einkerbung am östlichen Ende gegen die Karpathen wird erklärt aus dem Widerstande, welchen einzelne feste Partien der Erdrinde, sogenannte Horste, dem Zusammenschube entgegengesetzt haben. Als solche widerstehende Massen werden am Nordrande des Alpen-Karpathensystems genannt: Das französische Centralplateau, die Vogesen und der Schwarzwald, das böhmische Massiv, dem speziell die auffallende Einkerbung bei Wien zuzuschreiben ist, die Sudeten und endlich die große russische Tafel. Zwischen den Horsten erscheinen im nördlichen Vorlande der Alpen die Schollen vielfach zertrümmert und nach Art einer Eisdecke über einem entwässerten See eingebrochen. Als für uns ganz besonders interessant möge hier auf das württemberg-baierische Gebiet zwischen dem Schwarzwald und dem Böhmerwald hingewiesen werden. Das ganze Land erscheint von beiden genannten Horsten aus gegen die Mitte und nach Süden gegen einen großen der Donau folgenden Längsbruch stufenförmig eingesunken. Während so die Falten gegen West, Nordwest und Nord geschoben, ja vielfach über die vorliegenden Schollen übergeschoben wurden, fanden am Südrande, wie zu erwarten, vielfach Zerreißungen und Ablösungen großer Schollenstücke längs Spalten, die den Faltungen nahezu parallel sind, statt. Die Schollenstücke sanken dann wiederholt in die Tiefe, andere wurden über abgesunkene hinweg geschleppt.

So erscheint das ganze Land in der Schlinge zwischen Alpen und Apennin stufenförmig abgesunken und die lombardisch-venetianische Ebene, sowie das Senkungsfeld der Adria stellen nichts anderes als solche abgesunkene Schollen dar.

An den Klüften zwischen den einzelnen Schollenstücken bot sich dem gluthflüssigen Erdkerne, der durch die niedersinkenden

Digitized by Google

Tafeln gepreßt wurde, Gelegenheit dem Drucke auszuweichen und so erklärt es sich denn leicht warum der ganze Südrand der Alpen von eruptiven Massen älterer und neuerer Zeit begleitet ist.

Instructive Einzelnheiten dieser merkwürdigen Vorgänge werden wir sofort bei der Besprechung einiger der bedeutsamsten Momente dieser Bildungsgeschichte der Alpen, sofern sie unser Land betreffen, beobachten können.

Sie werden mich fragen, wann diese Auffaltung eines Theiles der Erdrinde stattgefunden, und wie man diesbezüglich überhaupt etwas wissen kann. Die Geologen vermögen hierüber ziemlich sichere Auskunft zu ertheilen.

(Mittels vorgelegter Durchschnitte durch ungestörte und gestörte Schichten wird die Möglichkeit das relative Alter der Störung zu erkennen anschaulich gemacht.)

Aus ähnlichen Betrachtungen hat sich für das Alpensystem ergeben, daß höchst wahrscheinlich schon während der paläozoischen Zeit eine Auffaltung, wenn auch nur in mäßigem Grade begonnen, daß während eines großen Theiles der mesozoischen Zeit fast vollständiger Stillstand in der Faltung eingetreten sei; gegen den Schluß derselben aber wird wieder eine Steigerung der Dislocationserscheinungen beobachtet. Während der känozoischen Periode dagegen steigerten sich diese Vorgänge in ganz ungewöhnlichem Grade, so daß man wol vielfach die Meinung ausgesprochen hört, das ganze Alpensystem sei während der Tertiärzeit so zu sagen plötzlich aufgefaltet worden.

Dabei ergab sich, daß die Faltung am frühesten und zugleich intensivsten ungefähr in der Mitte des Systems, später und schwächer zu beiden Seiten der Längsachse erfolgte.

Da nun ein großer Theil der aufgefalteten Masse durch die Erosion wieder abgetragen wurde und dies so ziemlich gleichmäßig über den ganzen Gürtel erfolgte, so kommt es, daß in der Mittelzone die ältesten Gesteine zu Tage treten und bis an die Gipfel der höchsten Berge empor reichen, gegen Nord und Süd dagegen immer jüngere Bildungen am Aufbau der Kämme theilnehmen.

Und nun nehme ich Ihre Geduld noch für kurze Zeit zur Darstellung einiger Momente der Bildungsgeschichte der Alpen, insofern sie für Tirol von Wichtigkeit sind, in Anspruch und

Digitized by Google

hebe einige Ereigniſſe aus den einzelnen geologiſchen Epochen beſonders hervor.

In der paläozoiſchen Zeit, war das Alpengebirge noch nicht vorhanden. Entweder war das ganze Gebiet unſeres Landes von einem Meere bedeckt oder es ragten aus demſelben an Stelle der heutigen Centralalpen nur einzelne flache Inſeln empor. Zu jener Zeit bildeten ſich die mächtigen ſiluriſchen und devoniſchen Sedimente, die uns gegenwärtig in der Centralzone als eigenthümlich umgewandelte Schiefergeſteine erſcheinen. Es lagerten ſich ferner an einzelnen Stellen Meeresgebilde ab, welche jener Zeit angehören, in der anderwärts ausgedehnte Vegetationsgebiete beſtanden, aus deren Untergange die bekannten koloſſalen Steinkohlenlager entſtanden ſind.

Das vorgeſtellte Bild gewährt einen Blick auf unſer Land in damaliger Zeit, geſehen von Nord nach Süd aus der Vogelperſpective. Die einzelnen Hügelinſeln liegen an Stelle der heutigen Centralalpen; der in's Land eindringende Meeresarm im Vordergrunde ſtellt die ſogenannte Sill- oder Brennerbucht dar, die während des größten Theiles der folgenden meſozoiſchen Zeit erhalten blieb und Gelegenheit zum Abſatze jener triadiſchen Geſteine gab, von welchen ſich heute noch einzelne Schollen, (z. B. an der Saile, der Serles, dem Tribulaun) vom Inn bis zum Brenner erhalten haben.

Im Süden erblickt man eine kleine Inſel, den alten Horſt an der Cima d'Asta und von dort gegen Nord eine ähnliche Einbuchtung des Meeres, die ſogenannte Etſchbucht, in welcher am Schluſſe der paläozoiſchen Zeit für unſer Land ungemein wichtige Ereigniſſe eintraten. Bereits mußte damals ſchon eine Verſchiebung und Auffaltung begonnen haben, denn es entſtanden innerhalb dieſer Bucht ausgedehnte Spalten, durch welche in großer Maſſe das gluthflüſſige Magma des Erdinnern emporbrang und ſich wahrſcheinlich zumeiſt ſubmarin deckenförmig ausbreitete. Jedem ſind die gewaltigen Porphyrmaſſen im Gebiete der mittleren Etſch, die ſogenannte Bozner-Porphyrplatte, bekannt, die von der öſtlichen bis an die weſtliche Grenze des Landes und von Meran bis Trient die Unterlage der ſpäteren kalkigen Abſätze bildet.

Einem Beſchauer, der von dem alten Horſte der Cima d'Asta

Digitized by Google

aus nach Norden geblickt hätte, dürfte sich ein ganz eigenartiger Anblick dargeboten haben. Fern im Nord der flache Hügelzug der centralalpinen Inseln, links das altkrystalline Westufer der Etschbucht, vor sich diese selbst, gegen Osten hin begrenzt von einem flachen Lande mit zahlreichen Kratern bedeckt, aus denen sich die Porphyrlaven in's Meer ergossen.

So treten wir in die mesozoische Zeit ein. Nur ganz langsam und fast unmerklich schreitet die Auffaltung der Centralalpen fort. Im Norden derselben lagern sich ruhig und gleichförmig in einem schwankenden, bald sanft aufsteigenden, dann aber wieder tief absinkenden Meeresgrunde die Sedimente der Trias und des Rhät ab. Die Kalkberge im Norden Innsbrucks, die Gesteine der Saile und Serles, haben sich damals in tiefen Meeren abgesetzt. Im Süden sinkt langsam das eben von den Laven aufgeschüttete junge Land der Etschbucht in die Tiefe. In dem seichten Meere bauen Millionen von winzigen Organismen emsig an jenen mächtigen und imposanten Dolomitfelsen, die heute zu den höchsten Gipfeln emporgehoben, die Zierden unseres Landes sind und stets die Sehnsucht aller begeisterten Alpenwanderer sein werden.

Gleichzeitig reißt da und dort besonders aber im südöstlichen Theile unseres Landes die sinkende Scholle in Spalten auf und neuerdings treten eruptive Massen in großer Menge zu Tage, so daß zu jener Zeit unser Land einen Anblick gewährte, wie etwa heute Sumatra und Java oder die Molukken. Es sind dies die weltberühmten Eruptivgesteine von Predazzo und die Porphyre in der Nähe der Dolomiten. Die Großartigkeit und kolossale Mächtigkeit dieser letzteren — ich erinnere nur an Schlern und Rosengarten, — welche sämmtlich nach heute vorherrschender Ansicht nichts anderes sind als umgewandelte Korallenriffe, verschaffen uns eine Ahnung von der Größe jener Zeiten, in welchen diese Bildungen entstanden sind.

Nicht kleiner wird diese Vorstellung, wenn wir die nächstfolgenden Absätze in's Auge fassen. In unserer nördlichen Kalkzone folgen auf die Aequivalente der Korallenriffbildung im Süden, auf jene mächtigen grauen Kalkmassen, welche z. B. gerade die höchsten Kämme im Norden von Innsbruck bilden, hunderte von Metern dicke Bänke eines hellgrauen Dolomites, der nach seiner

Digitized by Google

ganzen Beschaffenheit als eine Tiefseebildung angesehen werden muß. Dasselbe Gestein folgt in Südtirol und zwar ganz besonders mächtig östlich und westlich von dem Dolomitgebiet der Korallenriffe auf deren Aequivalente. Es muß daher nach der Riffbildung eine sehr bedeutende Senkung des damaligen Meeres nördlich und südlich der heutigen Centralalpenzone eingetreten sein.

Alle diese Bildungen gehören nur dem ersten Drittel der mesozoischen Zeit an. Die Ablagerungen des 2. und besonders des 3. Drittels dieser Zeit, weichen schon viel bedeutender von den Centralalpen zurück.

Es erklärt sich dies daraus, daß zu jener Zeit die Emporfaltung bereits in die Kalkzonen eingegriffen hatte.

Hat man so die ruhige Entwicklung all der Glieder der mesozoischen Epoche bis hierher verfolgt, so ist man nun nicht wenig überrascht, sich sowohl durch die Lagerungsform als auch durch den paläontologischen Charakter der folgenden Ablagerungen wie mit einem Schlage in vollständig neue Verhältnisse versetzt zu sehen. Tiefgreifende Veränderungen müssen in verhältnißmäßig kurzer Zeit eingetreten sein, wie in krampfhafter Zuckung schien der Erdball zu jener Zeit sich zusammengezogen und tiefere und zahlreichere Runzeln geworfen zu haben, denn plötzlich erscheinen die Sedimente in steile, vielfach umgekippte Falten gelegt, die Meere zurückgedrängt, Fauna und Flora gänzlich geändert.

Unser Land ist am Schluße der Tertiärzeit vollständig aus dem Meere herausgehoben, im Norden trennt es ein schmaler Meeresarm von dem süddeutschen altkrystallinen oder mesozoischen Lande, im Süden ist das Meer bis an den Steilabfall an der Poebene und die adriatische Senkung zurückgewichen.

Es reicht leider die mir gegönnte Zeit nicht entfernt aus auch nur ganz flüchtig eine Schilderung der höchst verwickelten und spannenden tektonischen, fauniſtischen und floriſtischen oder der klimatologischen Verhältnisse dieser Zeit zu versuchen. Ich will nur um des Zusammenhanges willen einige, wichtige Vorgänge dieser Periode zur Anschauung bringende Bilder vorzeigen.

Zunächst lege ich Ihnen ein landschaftliches Bild vor, das Sie an den Fuß der aus dem Meere emporsteigenden und durch die Wogen zerrissenen Korallenriffe, also etwa an den Fuß des Rosengarten am Beginn der Tertiärzeit versetzt.

Digitized by Google

Sie werden begreifen, daß ich nur ungern die Gelegenheit vorübergehen lasse, Sie hinaufzuführen auf den Gipfel eines dieser aufstarrenden Riffe und den beredten Cicerone zu machen für das weite außergewöhnliche Panorama: im Süden unabsehbare Wasserflächen, daraus hervorragend der Gipfel der altehrwürdigen Cima d'Asta und dahinter in duftigem Blau verschwimmend die rauchenden Euganäischen Berge; im Ost und Nordost liegen in den Wogen wie von Giganten hinausgeschleuderte Felsblöcke, die anderen auftauchenden Riffe, im Nord und Westen begrenzt den Blick das vielzackige Gesteinsmeer der eben emporsteigenden centralen und kalkigdolomitischen Alpengipfel, umsäumt vielleicht von den rothen Strahlen der scheidenden Sonne, die einst wie jetzt mit gleich glänzendem Auge ihr wachsendes Kind, die Erde, anblickte.

(Folgt die Besprechung einer Anzahl einschlägiger Durchschnitte durch die Tiroler Alpen.)

Sie gestatten mir weiter noch ein landschaftliches Bild aus jener Zeit vorzuzeigen, welches Sie in das untere Innthal versetzt, das damals noch einem schmalen Arm des nördlichen Tertiärmeeres den Zutritt in das Innere der Alpen gestattete.

Wir denken uns etwa auf einen Gebirgsabhang in der Gegend des heutigen Wörgl und blicken gegen Kufstein. In der Ferne erblicken wir den Horizont des nördlichen tertiären Meeres, unter uns die Bucht. Die tropische Vegetation im Vordergrunde möge in Ihnen eine Vorstellung von dem Klima unseres Landes zu jener Zeit erwecken.

Ettingshausen sagt von der damaligen Vegetation dieser Gegend, daß sie am besten mit der heutigen Flora von Neuholland verglichen werden könne.

Die heiße Sonne jener Zeit, welche diese Vegetation schuf, hält jetzt conservirt in den untergegangenen Pflanzen unsere Wohnräume warm und trägt uns ein Dampfroß in fremde Länder; höchst prosaisch werden uns heute diese Palmen und Cypressen, die Araucariten und Feigenbäume, Lorbeer und Myrthen in Sack und Kiste als Häringer Kohle in's Haus gestellt.

Verlassen wir mit diesem anmuthigen Bild jene Zeit. Nun folgen Sie mir thalaufwärts auf die Höhen im Norden

Digitized by Google

unserer Stadt. Von dort lassen Sie Ihren Blick über das Thal und die südlichen Berge schweifen.

Wir befinden uns in einer Eis-Höhle eines von dem Gehänge herabsteigenden Hängegletschers. Uns zu Füßen liegt das mit einem gewaltigen Eisstrome erfüllte Thal, im Süden erscheint das charakteristische Bild der Serles in der Mitte, rechts und links die Flanken der großen Pfeiler am Eingange in's Wipp- und Stubaithal, die Abhänge der Saile und des Patscherkofls. Der Gegensatz dieser beiden Bilder ist zu groß, als daß wir sie anders denn als loses Spiel der Phantasie gelten lassen wollen. Von den tropischen Gefilden Australiens bis in die Eisfelder des Nordens ist ein zu weiter Weg, als daß er so unvermittelt übersprungen werden könnte.

Wir wissen nicht, welcher Zwischenraum zwischen jenen Zeiten lag, deren Erinnerung uns die letzten Bilder vermitteln sollten, sicherlich dürfen wir ihn nicht zu kurz ansetzen; auch wissen wir nicht mit Sicherheit wodurch jene unglaubliche klimatische Veränderung in der 2. Hälfte der Neuzeit bewirkt wurde. Thatsache ist, daß in der diluvialen Periode, das ist in jener Zeit, welche der sog. historischen unmittelbar voranging, und der durch ein tropisches Klima auch in Europa ausgezeichneten Tertiärzeit folgte, ein großer Theil der nördlichen Halbkugel unter einem Eismantel bedeckt lag.

Das sogenannte glaciale Phänomen, die Erscheinungen der Eiszeit, sind dem Gebildeten bereits schon lange geläufig, so daß ich sie hier um so leichter übergehen kann, als ich speziell über die einschlägigen, unser Land betreffenden Thatsachen schon Gelegenheit hatte mich zu äußern und ich hoffen darf, dies noch öfter thun zu können.

Hier würde nicht entfernt die Zeit hinreichen, auch nur anzudeuten die vermutheten Ursachen dieses merkwürdigen Phänomens, seine Ausdehnung in unseren Alpen, seine zeitliche Wiederkehr und die zahllosen Erscheinungen, die allerorts auf dasselbe hinweisen.

Ich fürchte ohnehin, Ihre Geduld schon allzulange in Anspruch genommen zu haben und wage es kaum noch einige Schlußworte dem Gesagten anzufügen.

All die geschilderten, an zeitlicher Ausdehnung und Groß-

Digitized by Google

artigkeit gewiß nichts zu wünschen übrig lassenden Ereignisse waren vorübergegangen und kein menschliches Auge hatte sie gesehen, keines Menschen Herz wurde durch sie erschüttert. Erst die von den eisgekrönten Gipfeln zurückgeworfenen Strahlen des Lichtes erzeugten in einem menschlichen Auge ein Bild, erregten im Gehirn eines Menschen Gedanken, Furcht und Freude.

Wie ich bereits früher angedeutet, finden wir in dieser letzten geologischen Periode sichere Spuren des Menschen.

Wir wissen heute, daß die Eiszeit wenigstens zweimal über Europa lag, wir wissen, daß der Mensch bereits die erste derselbe gesehen.

Als wilder Troglodyte lebte er, wie viele Funde beweisen, während der interglacialen Zeit in der zwischen dem vereisten Norden und den Gletschern der Pyrenäen und Alpen liegenden eisfreien Zone von Mitteleuropa, kämpfend mit all' den Mühsalen eines so rauhen Klimas.

Auch in unseren Alpen finden wir unschwer die Beweise für jene Zweitheilung der Eiszeit. Gerade hier im Norden unserer Stadt liegt ein Gebilde der Interglacialzeit in Form der fälschlich sogenannten rothen Nagelflühe an der Höttinger Alpe, der Hungerburg und ob Mühlau. Die mächtigen Schotterterrassen im Thale sind Producte der zweiten Eiszeit; doch vergebens sucht man unter ihnen nach Spuren des Menschen.

Als sie sich ablagerten bewohnte der Mensch das Alpenvorland, die süddeutschen Ebenen.

Wir erwarten, daß er den zurückweichenden Eisströmen der ältern Glacialzeit folgend auch unser Thal besiedelte. Allein, wie erwähnt, nicht eine sichere Spur konnte bis jetzt gefunden werden. Erst in jenen Ablagerungen, welche sich nach dem Rückzuge der Gletscherströme der letzten Eiszeit, bildeten, gelang es mir unzweifelhaft die Anwesenheit des Menschen im Innthale nachzuweisen. Die aufgefundenen Objecte, es sind roh bearbeitete Knochen und Scherben von Thongefäßen, beweisen bereits eine etwas fortgeschrittene Cultur. Es war nicht der wilde palaeolitische Mensch, nicht der Zeitgenosse von Mammuth und Höhlenbär, dessen Wohnung eine Felsenspalte, eine Höhle oder ein Erdloch und dessen wichtigste Nahrungsquelle die Jagd war, es ist bereits der neolitische Mensch, der wahrscheinlich schon gemeinschaftlich

Digitized by Google

lebende, Ackerbau, Jagd und Viehzucht treibende, also bereits mit den Segnungen einer gewissen Cultur ausgerüstete Mensch.

Darauf weisen wenigstens die aufgefundenen Knochen von Haus- und zahmen Jagdthieren und der Umstand hin, daß die Scherben vielfach bereits einen entwickelten Kunstsinn beweisen.

Ein solches Volk bewohnte also sicher vor mehr als 2000 Jahren unser Thal, besiedelte dieselben Hügel, auf welchen wir unsere Villen bauen, denn das Thal war versumpft, von Urwald bedeckt und der Aufenthalt wilder Thiere, dort opferte es seinen Göttern, dort stieg die Rauchsäule vom Scheiterhaufen empor, auf welchem es seine Todten verbrannte.

Ob jene regelrechten Grabstätten eines prähistorischen Volkes, welche in den letzten Jahren im Innthale, z. B. gerade in Hötting, bei Völs ꝛc. aufgedeckt wurden, demselben Volke angehören oder einem anderen, das jenes erste verdrängte, ist mir nicht bekannt. Jedenfalls ergeben diese letzten Funde eine bereits weit fortgeschrittene Cultur, Gemeinwesen und die Kenntniß von Metallen.

Dieses Volk dürfte etwa im letzten Jahrtausende vor unserer Zeitrechnung das Thal bewohnt haben und leitet uns somit in die historische Zeit über, deren Ereignisse bereits außerhalb des Darstellungsgebietes des Geologen liegt.

Digitized by Google

554.364 .B627 C.1
Bilder aus der urwelt Tirols..
Stanford University Libraries
3 6105 032 159 308

554.364
B627

675570

Digitized by Google

Digitized by Google